المختبر العمومي للتجارب والدراسات
LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES
Société Anonyme au Capital de DH 123.851.200,00 شركة لا إسمية رأس مالها درهما

CENTRE EXPERIMENTAL DES MATERIAUX
ET DU GENIE INDUSTRIEL (C.E.M.G.I)
Croisement Routes 106 / 107 - Tit-Mellil - B.P. 61
CASABLANCA
Tél. : 05 22 69 90 20 et 05 22 51 06 30
Fax : 05 22 51 06 29

Avis technique

Tubes en C-PVC pour distribution d'eau chaude et froide sanitaire ECFS

TRES IMPORTANT

L'avis Technique constitue une appréciation technique favorable, de la part du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE), sur l'aptitude de matériaux et procédés non traditionnels destinés à une utilisation déterminée et spécifique. Il ne possède en lui-même aucun effet administratif et ne représente pas une autorisation d'utilisation, ni de garantie.

Avant d'utiliser le matériau, le système ou le procédé qu'il concerne, il est nécessaire de connaître intégralement le document (Avis du LPEE et Dossier Technique). Celui-ci devra être fourni dans sa totalité par son titulaire.

La modification des caractéristiques des produits, ou le non-respect des conditions d'utilisation, ainsi que des observations du LPEE, invalide la présente évaluation technique.

Toute reproduction de ce document doit être autorisée par le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes. Ce document comprend l'avis technique du LPEE (04 pages) et le dossier technique établi par le demandeur (03 pages).

Siège Social : 25, Rue d'Azilal - 20110 Casablanca - B.P. : 13 389
Tél. : 05 22 30 04 50 / 05 22 30 75 10 / 05 22 54 75 75 - Fax : 05 22 30 15 50
R.C. Casablanca : 32131 - CCP : 1360.99 - C.N.S.S. : 1066308
N° d'Identifiant Fiscale : 01000003 - Patente N° 32105251

المقر الاجتماعي : 25، زنقة أزيلال - 20110 - الدار البيضاء - ص.ب. : 13.389
الهاتف : 05 22 30 04 50 / 05 22 54 75 10 / 05 22 54 75 75 - الفاكس : 05 22 30 15 50
السجل التجاري البيضاء : 32.131 - ح.ش.ب. 1360.99 - ص.و.ض.ج. : 1066308
رقم التعريف : 01000003 - ضريبة التجارة : 32105251

Avis technique 150/14-001

Annule et remplace l'Avis Technique 150/08-002

Système de canalisation en C-PVC pour distribution d'eau chaude et froide sanitaire ECFS et de chauffage

TUBES ET RACCORDS EN C-PVC

Titulaire : Société FIRST PLASTICS
4, Passage Sumica Bd. Mohamed V
Casablanca - MAROC

Usine : FIRST PLASTICS (Tubes et raccords)
Zone Technopole – Nouasseur
Casablanca – MAROC

Dossier n° : 08.154.0.317 **Date : 10/02/2014**

Le Centre Expérimental des Matériaux et de Génie Industriel (CEMGI) du LPEE a examiné le dossier technique de la société FIRST PLASTICS, relatif au système de canalisation composé de tubes et de raccords en C-PVC de diamètres extérieurs **DN 20, 25 et 32 mm**. à assemblage par collage, exclusivement avec l'adhésif de marque « FLOWGUARD »,

TUBES CPVC
- DN 20, 25 et 32 (Série S=4) – PN 25

RACCORDS CPVC
- DN 20, 25 et 32 (manchon, coude) – PN 25

ACCESSOIRES
- Adhésif (colle à solvant) de marque « FlowGuard », conditionné en pots métalliques de contenance net 118 ml

Nous avons également procédé :
- A la visite technique de l'usine de fabrication sise Technopole – Nouasseur, afin **d'évaluer la qualité des tubes et raccords en C-PVC**.
- Aux prélèvements et essais au laboratoire d'échantillons de tubes et raccords

En fonction de l'examen du dossier technique du fabricant, de la visite technique d'évaluation de l'usine de fabrication et des essais effectués sur des échantillons prélevés par nos soins au niveau du stock de l'usine, le **CEMGI** du **LPEE peut formuler l'Avis Technique ci-après en ce qui concerne l'application de ce système.**

1 – Définition succincte

1.1 description succincte :
Système de canalisation composé de tubes et raccords C-PVC de dimensions 20, 25 et 32 (série S = 4 selon la norme ISO 4065)
Les tubes sont fabriqués à partir de résines CPVC sans ajouts ni additifs (matière première prête à la transformation).

1.2 Abréviations
C-PVC ou CPVC ou PVCC : polychlorure de vinyle surchloré
Dn : Diamètre nominal
e : Epaisseur nominale
PN : Pression nominale
S : Série

1.3 identification des produits :
Les tubes et raccords sont de couleur ivoire
Les tubes sont marqués d'une manière indélébile. Ce marquage comporte les indications suivantes :

TUBES :
- Le nom commerciale : First Plastics
- L'identification du produit : FlowGuard CPVC sous licence Lubrisol
- Les dimensions Dn et e séparés par le signe x
- La pression nominale : PN
- La norme **EN ISO 15877**

RACCORDS

Les raccords sont munis d'un marquage par empreinte lors de la transformation, celui-ci comporte les indications suivantes :

- Le type et le DN du tube correspondant
- Le nom du fabricant
- La marque
- La matière

ADHESIF

- Le nom du fabricant : Flow Guard
- Le nom du distributeur : First Plastics
- La destination du produit : colle jaune CPVC
- Le mode d'emploi
- Le temps de séchage
- La contenance
- Les indications relatives à la sécurité
- Le n° du lot
- La date limite d'utilisation

2 – AVIS

2.1 domaines d'emploi acceptés (tubes et raccords C-PVC)

En fonction des essais de pression effectués sur les tubes et l'assemblage tubes-raccords, les domaines d'emploi proposés sont acceptés dans les conditions suivantes :

- **Application distribution d'Eau Chaude et Froide Sanitaire :**
  Installations parcourues par de l'eau dont la température est au plus de 60°C, mais pouvant subir des points accidentelles à 70°C. Un dispositif particulier limite impérativement la température de l'eau à 70°C au plus. La contrainte admissible pour ces tubes tels qu'ils sont conçus, pour une durée de vie de 50 ans est prévue pour cette température. L'utilisation de ce tube pour une installation calculée pour une température d'eau distribuée de 80°C en permanence (boucles de distribution à 80°C) n'est pas visée. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour ce domaine est de 6 bars à 60°C.

- **Chauffage à basse température** : les tubes et raccords sont conçus pour 50 ans à 50°C.
  Installations de chauffage du type « Basse Température », dont la température est normalement inférieure ou égale à 50°C, et pouvant subir des pointes accidentelles à 65°C. Un dispositif particulier limite impérativement la température de l'eau à 70°C au plus. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour ce domaine est limitée à 6 bars.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 – Conformité sanitaire

La conformité sanitaire des composants de ce système (tube, raccord et colle) n'est pas visée par le présent avis. Elle doit être l'objet d'une attestation de conformité sanitaire fournie par un laboratoire spécialisé, relatant les dispositions réglementaires qui s'imposent.

2.2.2 – Aptitude à l'emploi

Les essais effectués ainsi que les références fournies permettent d'estimer que l'aptitude à l'emploi de ce système est satisfaisante dans les conditions des domaines acceptés

2.2.3 – Gamme dimensionnelle

La gamme de tubes et raccords proposée permet la réalisation des installations les plus couramment rencontrées pour les conditions d'emploi accepté

2.2.4 – Durabilité – Entretien

Pour les applications envisagées, les valeurs des contraintes maximales admissibles sur le tube, pour des durées de vie de 50 ans, ont été affectées d'un facteur de 2

2.2.5 Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre envisagé et décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit.

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs qualifiés et formés, conformément aux prescriptions du Dossier technique qui précise les dispositions spécifiques relatives à la nature du matériau C-PVC, et des prescriptions générales non liées à la nature du matériau, des DTU suivants :

- DTU 60.1 « Plomberie sanitaires pour bâtiments à usage d'habitation »
- DTU 60.11 « Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire »
- 60.31 « Canalisations en PVC non plastifié : eau froide avec pression »
- DTU 60.33 « Travaux de canalisations en PVC non plastifié : évacuation des eaux usées et des eaux vannes »
- DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude et froides sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments »

Une attention très particulière doit être portée lors du collage des composants du système.

2.3 – Cahier des prescriptions techniques

2.3.1 – Spécifications

Les tubes et raccords présentent les caractéristiques physiques, mécaniques et thermomécaniques suivantes :

Caractéristiques	Norme d'essai	Spécifications
	TUBES	
Diamètres	NF EN 15788-2	conforme à la série S = 4 de la norme ISO 4065
Epaisseurs	NF EN 15788-2	
Vicat	NF EN 727	≥ 110°C
Masse volumique	NF T 54-022	entre 1450 et 1650 kg/m^3
Caractéristiques en traction : - Rse ou Rr - A	NF EN ISO 6259-1	 ≥ 50 MPa ≥ 40 %
Retrait à chaud 150°C, 1heure pour e < 8 mm	NF EN 743, Méthode A	≤ 5 %
Tenue à la pression : - 20°C σ = 43 MPa - 70°C σ = 21,3 MPa t ≥ 1 heure - 60°C σ = 26 MPa t ≥ 1 heure - 95°C σ = 10 MPa t ≥ 1 heure	NF EN 921	 t ≥ 1 heure t ≥ 1 heure t ≥ 1 heure t ≥ 1 heure
Résistance aux chocs	NF EN 744	PRR ≤ 10 %
Opacité	NF EN 578	> 99,98 %
	RACCORDS	
dsm	EN ISO 3126	
Epaisseur		
L		
Z		
Tenue à la chaleur	NF EN 763	e < 3 mm : 150°C 15 mn. 3 mm<e<10 mm : 150°C 30 mn. 10 mm<e<20 mm : 150°C 60 mn.
Vicat	NF EN 727	≥ 103°C

Opacité	NF EN 578	> 99,98 %

2.4 Fabrication et contrôle

2.4.1 – Procédé de fabrication

- La matière première est livrée sous forme de poudre de couleur ivoire de marque LUBRISOL,
- La technique de transformation utilisée est celle par extrusion de la matière thermoplastique à l'aide d'extrudeuse
- L'unité de fabrication est équipée de lignes de production destinée pour l'extrusion des tubes
- La ligne de production est équipée de :
    - Une trémie
    - Une extrudeuse à vis
    - Une ou quatre têtes d'extrusion
    - Un bac de calibrage sous vide
    - Un bac de refroidissement
    - Une imprimante pour le marquage
    - Une tireuse

2.4.2 –Contrôle du processus de fabrication

- **Température**
    - Au niveau des zones de la vis (5 zones)
    - Au niveau de la tête
    - Au niveau de la filière
- **Pression**
- **Vide**

2.4.3 Auto contrôle

Le contrôle assuré par l'usine permet de déterminer les caractéristiques suivantes :

Tubes :

Essai	Norme	Spécifications	Fréquence
Tenue à la pression à 20°C	NE EN 921	$\sigma = 43$ MPa $t \geq 1$ heure	Au démarrage de chaque désignation
Retrait à 150°C	NE EN 743	PRR ≤ 10 %	Au démarrage et toutes les 4 heurs
Masse volumique	NF T 54-022	1,480 à 1,620	Au démarrage et une fois par jour.
Retrait à 50°C	NF T 54-021 : EN 743	≤ 5%	Au démarrage et toutes les 4 heures.
Choc à froid	NF T 54-097 : EN 744	PRR ≤ 10% à 0°C	Au démarrage et toutes les 4 heures.

Raccords :

Essai	**Normes**	**Seuil**	**Fréquence**
Pression 20°C	NF T 54-025 EN 921	σ = 43 MPa t ≥ 1 heure	Au démarrage et une fois par jour.
Mise à l'étuve	NF T 54-036	150°C 1H	Au démarrage et toute les 4 heures
Masse volumique	NF T 54-022	1,480 à 1,620	Au démarrage et une fois par jour

Les résultats de l'auto-contrôle exercé par le fabricant doivent être portés sur des fiches ou sur des registres et mis à la disposition des clients et du LPEE.

2.4.6 Vérification externe:

La vérification externe suivie, à la charge du fabricant, comporte :

- L'examen en usine par le LPEE de la fabrication et de l'auto-contrôle à raison de douze fois par an ;
- La vérification des caractéristiques définies dans le dossier technique par des essais effectués au LPEE à raison d'une fois par mois, sur des tubes et raccords prélevés lors des visites de vérification

3 – CONCLUSION

- **L'utilisation du système de canalisation C-PVC – FIRST PLASTICS dans le domaine accepté est appréciée favorablement**

- La durée de validité du présent Avis Technique du LPEE est de (01) année à compter **10/02/2014,** renouvelable tous les ans sur la base des résultats des essais de contrôle mensuel des 12 derniers mois et ce, pendant toute la durée de la convention établie entre LPEE et FIRST PLASTICS soit cinq (05) années, relative au contrôle de la constance de la qualité de fabrication.

LE RESPONSABLE DE LA SECTION PLASTIQUE **M.DOUBLAL**	**LE DIRECTEUR ADJOINT DU CEMG /MATERIAUX** **A.FIKRI**
LE DIRECTEUR DU CEMGI DU LPEE **A.CHOUKIR**	

DOSSIER TECHNIQUE établi par le demandeur
Tubes et Raccords Flowguard™ en Polychlorure de Vinyle surchloré CPVC ou PVCC Sous la licence de NOVEON

I- Description

I-1 Généralités

- Désignation commerciale du système de canalisation : First Plastics Flowguard™ CPVC.
- Désignation commerciale des produits associés :

  . Tubes First Plastics Flowguard™ CPVC

  . Raccords First Plastics Flowguard™ CPVC

  . Adhésifs : solvants ciment de marque Flowguard™

  . Flexibles, colliers, Raccords à compression First Plastics CPVC,

  . Pièces métalliques en bronze, ou en laiton et joints toriques en EPDM.
- Nom et adresse du fabricant :

First Plastics
Zone Industrielle Technopole Nouasseur

BP : 90
Casablanca
Maroc

I-2 Définition des domaines d'emploi

- Eau chaude et froide : Les tubes sont conçus pour 50 ans à 60°C.
- Chauffage à basse température : les tubes et raccords sont conçus pour 50 ans à 50°C.

II- Définition des matériaux constitutifs

Les tubes et raccords First Plastics Flowguard™ sont en chlorure de polyvinyle surchloré CPVC (ou PVCC) ; ces tubes et ces raccords sont respectivement extrudés et moulés à partir d'une matière dite Flowguard™ fabriquée également par Noveon et qui se présente sous forme de poudre pour les tubes et sous forme granulé pour les raccords. Les différents ingrédients entrant dans la composition des mélanges utilisés pour la fabrication des raccords et des tubes First Plastics Flowguard™ CPVC font partie des

produits autorisés pour les produits destinés à être en contact avec des denrées alimentaires, (testé par NSF selon les normes ASTM).

En outre, le test d'alimentarité (ACS) est délivré par le laboratoire IRH Environnement – ex LHRSP (Nancy-France). Les attestations de Conformité Sanitaire ont pour références : 04 MAT NY 051 pour les raccords CPVC et 04 MAT NY 017 pour les tubes CPVC.

La colle à base de solvant-ciment CPVC de marque FlowGuard commercialisée par First Plastics est la seule homologuée par Noveon, répond aux exigences des normes ASTM D 2846.

III- Définition du produit

III-1 Tubes

Les diamètres et épaisseurs, ainsi que les tolérances correspondantes sont conformes à la norme ISO 15877 - 2 et la norme NF T54-014-1 (voir tableau n°1).

Les tubes sont livrés à bouts lisses, en barres droites de 4 mètres ± 0.05m.

Tableau- 1 : Dimension des tubes

Dn	D		S = 4 PN 25		S = 5 PN 20		S = 6 PN 16	
	De	*Tol*	*Ep*	*Tol*	*Ep*	*Tol*	*Ep*	*Tol*
16	16.0	+0.30	1.8	+0.40	1.5	+0.40	1.2	+0.40
20	20.0	+0.30	2.3	+0.50	1.9	+0.40	1.5	+0.40
25	25.0	+0.30	2.8	+0.50	2.3	+0.50	1.9	+0.40
32	32.0	+0.30	3.6	+0.60	2.9	+0.50	2.4	+0.50
40	40.0	+0.30	4.5	+0.70	3.7	+0.60	3.0	+0.50
50	50.0	+0.30	5.6	+0.80	4.6	+0.70	3.7	+0.60
63	63.0	+0.30	7.1	+1.00	5.8	+0.80	4.7	+0.70
75	75.0	+0.30	8.4	+1.10	6.8	+0.90	5.5	+0.80
90	90.0	+0.30	10.1	+1.30	8.2	+1.10	6.6	+0.90
110	110.0	+0.40	12.3	+1.50	10.0	+1.30	8.1	+01.10
125	125.0	+0.40	14.0	+1.60	11.4	+1.40	9.2	+1.20
140	140.0	+0.50	15.7	+1.80	12.7	+1.50	10.3	+1.30
160	160.0	+0.50	17.9	+2.00	14.6	+1.70	11.8	+1.40

Dn: Diamètre nominal | D: Diamètre | Tol : Tolérance.
De: Diamètre extérieur. | Ep : Epaisseur. | S : Série.

III.2- Raccords

Les raccords sont moulés en CPVC et sont munis d'emboîtures cylindriques pour assemblage par collage (soudure à froid), voir tableau 2.

Tableau -2 : gammes des raccords

Réf.	Désignation	D(mm)									
		20	*25*	*32*	*40*	*50*	*63*	*75*	*90*	*110*	*160*
MIC	Manchons simples	x	x	x	x	x	x	x			
MRGC	Manchons femelles + métal taraudé réduit		x	x							
MIGC	Manchons femelles + métal taraudé	x	x	x							
SOBC	Chapeau de gendarme	x	x								
GIRC	Coude taraudé métal	x	x	x							
DIC	Réductions	x	x	x	x	x	x				
KIGC	Manchon male + métal fileté	x	x	x	x	x	x				
GRGC	Coude réduit + taraudé métal		x	x							
VKIC	Valves (apparente et encastrées)	x	x								
TRGC	Té réduit taraudé métal		x	x							
TIC	Tés simples à 90°	x	x	x			x	x			
HIC	Coudes simples 45°	x	x	x	x	x	x				
GIC	Coudes simples à 90°	x	x	x	x	x	x	x	x		
MDC	Colliers monoclips	x	x	x							
CIC	Bouchons	x	x	x							
TIRC	Tés métal taraudés femelles	x	x	x							
GIRC	Coudes métal taraudés femelles avec bague	x	x	x							
KRGC	Manchons mâles taraudés métal			x							

Col	Sol cement + decap	¼ (118ml) - ½ (237ml) – 1(473ml)

Les cotes des raccords en CPVC tels que manchons, coudes, tés, réductions, bouchons sont **conformes** aux prescriptions de la norme **ISO 15788 – 3** et la norme **NF T54-014-2.**

III.3 Accessoires

Les accessoires nécessaires et/ou utiles pour le montage des canalisations du système First Plastics Flowguard^{TM} CPVC sont les suivants :

III.3.1- Flexibles

Ils permettent soit :

- Le raccordement d'extrémité de tube ou de déviations à point fixe.
- Le raccordement de deux tubes ou raccords pour absorber la dilatation, concentration et retrait des conduites.

III.3.2-Colliers

Les colliers ont de formes et dimensions adaptées au bon coulissement de la canalisation CPVC.

III.4- Principales caractéristique physiques, physico-chimiques et mécaniques du produit

III.4.1- Caractéristiques de base des produits

- Retrait à chaud à 150°C (Tubes) : ≤5%.
- Traction (tubes) : Rr ≥ 50 MPa (Rr : Résistance)

  A ≥ 40% (Allongement)
- Résistance à la pression (Tubes) :

A 20°C σ = 43 MPa, t ≥ 1 heure. (σ : coefficient de contrainte circonférentielle)

A95°C σ = 5.6 MPa, t ≥ 1 heure. (t : Temps)

- Résistance à la pression (raccords) :
- A 80°C : σ = 13 MPa , t ≥ 1heure.

III.4.2- Caractéristiques physico-chimiques et mécaniques :

Tableau-3 : caractéristiques physico-chimiques et mécaniques de la matière CPVC

Caractéristiques	**Normes**	**Unités**	**Valeurs**
Densité	NF T54-022		1.56
Coefficient de dilatation linéaire	ASTM D 696-70	Mm/m°C	70.10-6
Conductivité thermique	ASTM C 177-76	W/mk	0.14
Absorption d'eau	NF T 54-023	G/m²	≤40
Température de ramollissement Vicat (charge 5 daN)	NF T 51-034		
Tubes extrudés		°C	≥100
Raccords injectés		°C	≥100
Résistance en traction	NF T 51-026	MPa	≥50.0

III.5 Contrôles assurés par l'usine

Les contrôles réalisés par l'usine pour vérifier la constance de la fabrication font l'objet du plan qualité de l'usine First Plastics, ils se portent sur les matières premières, les tubes et les raccords.

III.5.1- Matières premières

Les essais réalisés avant le déchargement de la matière première sont :

- La teneur en humidité ;
- L'analyse granulométrique ;
- La mesure de la densité.

III.5.2- Tubes

Tableau-4 : caractéristique mécanique et thermodynamique des tubes CPVC

Essai	**Normes**	**Seuil**	**Fréquence**
Pression 20°C	NF T 54-025 EN 921	σ = 43 MPa t ≥ 1 heure	Au démarrage de chaque désignation.
Ecrasement	Recommandé par Noveon	A 60% par rapport au diamètre	Au démarrage et toutes les heures.
Masse volumique	NF T 54-022	1,480 à 1,620	Au démarrage et une fois par jour.
Retrait à 50°C	NF T 54-021 : EN 743	≤ 5%	Au démarrage et toutes les 4 heures.
Choc à froid	NF T 54-097 : EN 744	PRR ≤ 10% à 0°C	Au démarrage et toutes les 4 heures.

NB : PRR : Pourcentage réel de rupture.

III.5.3 Raccords

Tableau-5 : caractéristique mécanique et thermodynamique des raccords CPVC

Essai	**Normes**	**Seuil**	**Fréquence**
Pression 20°C	NF T 54-025 EN 921	σ = 43 MPa t ≥ 1 heure	Au démarrage et une fois par jour.
Mise à l'étuve	NF T 54-036	150°C 1H	Au démarrage et toute les 4 heures
Masse volumique	NF T 54-022	1,480 à 1,620	Au démarrage et une fois par jour

Les mêmes contrôles sont réalisés également par Noveon en tant que propriétaire de la licence Flowguard™, et ce à raison de 6 fois par an.

III.7- Emballage – conditionnement

III.7.1- Tubes

Les tubes CPVC sont livrés en colis ballot sous gaine en plastique anti UV. La longueur des tubes est de 4m ± 0.05.

III.7.2 Raccords

Les raccords First Plastics sont livrés en sachets, lesquels sont emballés en carton. Ces cartons sont identifiés par des étiquettes dénotant l'article emballé.

III.7.3- Adhésifs

La colle solvant-ciment à base de CPVC de marque FlowGuard™ est le seul adhésif autorisé pour le collage des produits constituant le système de conduite First Plastics en FlowGuard™ CPVC. Elle se présente en pots de 125, 250 et 500 ml.

Toute utilisation de solvant-ciment autre que celui de FlowGuard™ est interdite.

III.8- Marquage – couleur

Les tubes et raccords First Plastics sont de couleur ivoire.

Les tubes sont marqués d'une manière indélébile, au moins tous les mètres, de la manière suivante :

- Le nom commercial du produit First Plastics – FlowGuard™,
- L'identification du produit (CPVC ou PVCC),
- Les dimensions DN et épaisseur « e »,
- La pression nominale PN,
- La date et l'heure de fabrication,
- La mention ISO 15877-2.

Les raccords sont marqués, d'une manière indélébile de la manière suivante :

- Nom du fabricant,
- Identification,
- Type du raccord,
- Diamètre nominal du tube,
- Pression nominale PN.

III.9- Description du processus de fabrication

La fabrication de tubes et raccords en **PVCC** ne diffère pas de la fabrication des mêmes éléments en PVC en dehors des réglages de températures, des calibrages des filières ou des canaux d'injection qui sont des techniques propres à **First Plastics**.

a)- Tubes :

- Extrusion de la manière première sur extrudeuse.
- Calibrage, refroidissement, marquage, coupe.

b)- Raccords

- Injection de matière première avec marquage, calibrage, refroidissement.
- Décarottage.

IV- Description de la mise en œuvre

IV-1- Généralités

Les travaux de mise en œuvre des raccords et des tubes en PVCC (ou CPVC) ne diffèrent pas de ceux portant sur les raccords et les tubes en PVC, qui font l'objet de DTU n°60.31, 65.10, 65.8 etc…, de directives et de recommandations professionnelles et de documents d'enseignement technique. Cependant pour les problèmes de liaison aux matériaux traditionnels, de dilatation, de contraction et de supportage, les conditions particulières de pose définies ci-après doivent être observées. Cependant, il est conseillé de consulter les fiches techniques de mise en œuvre disponibles chez **First Plastics**.

IV.2- Conditions particulières

IV.2.1- Assemblages

a- Assemblage par soudure chimique à froid

Ceux-ci sont effectués exclusivement avec la colle solvant-ciment à la base de CPVC de marque FlowGuard™ selon le mode opératoire suivant :

1. **Coupe**

La coupe droite d'un tube First Plastics FlowGuard™ CPVC doit être au moyen d'un coupe-tube à molette pour plastique ou avec une scie à métaux à dents fines. On peut également se servir d'une cisaille à cliquet, à condition d'aiguiser les lames régulièrement. Il est recommandé, afin de faire une coupe d'équerre correcte, d'utiliser une boite à onglets.

2. **Ebarbage/Chanfreinage**

Après la coupe, il faut ébarber le tube à l'intérieur et exécuter impérativement un chanfrein à l'extérieur. Il est préférable d'utiliser un cône à ébarber et à chanfreiner, mais une lime ½ ronde est aussi utilisable. Une légère taille en biseau facilitera l'entrée du tube dans le raccord et diminuera le risque de présence de solvant-ciment au fond de l'embout.

3. **Préparation du raccordement**

On doit enlever toute trace de poussière ou de condensation à l'extrémité du tube, ainsi qu'à l'entrée du raccord. Emboîter le tube et le raccord à sec. Le tube doit pénétrer d'un tiers au fond du raccord.

4. **Soudure à froid**

Seule la colle solvant-ciment à base de CPVC de marque FlowGuard doit être utilisée.

L'emploi de toute autre colle est à exclure. Une épaisse couche uniforme de colle est appliquée sur l'extrémité du tube et une couche mince à l'intérieur du raccord.

5. **Assemblage**

Immédiatement après l'application du solvant-ciment, le tube et le raccord sont introduits à fond tout en effectuant ¼ à ½ tour. Ce mouvement tournant assure la distribution uniforme de la colle dans le raccordement. Ensuite, on aligne le joint tout en maintenant fermement l'assemblage pendant dix secondes afin de garantir la tenue du solvant-ciment. Un bourrelet continu de colle doit être apparent autour du joint. S'il est discontinu, c'est que la quantité de solvant-ciment appliquée est insuffisante. Dans le cas d'un excédent de solvant-ciment, il est nécessaire de réduire ce dernier sans chercher à éliminer complètement les traces de solvant-ciment.

b- Assemblage par raccords mixte métal/plastique :

Les accessoires permettant de réaliser l'interface plastique métal incorporant des joints en caoutchouc sont nombreux sur le marché. Leur utilisation est à prévoir sur toute installation où la température de l'eau peut atteindre 65° et plus. Des embouts filetés en CPVC sont également disponibles pour raccorder des vannes et autres accessoires aux conduites d'eau froide. Le ruban TFE (type téflon) pour filetage est recommandé pour réaliser les raccords en CPVC fileté. Il est interdit d'utiliser la filasse. Certaines pâtes pour réaliser des joints contiennent des solvants pouvant endommager le CPVC. De ce

fait, l'utilisation de toute pâte doit faire l'objet de l'agrément de First Plastics. L'utilisation d'un produit incompatible peut entraîner la défaillance totale du système de conduite **First Plastics** CPVC.

IV.2.2- Thermoformage

Le CPVC (ou PVCC) est un matériau qui, compte tenu de la gamme des raccords utilisables, permet la réalisation d'une installation de distribution d'eau froide et chaude sous pression, sans l'emploi du chalumeau. Cependant, le PVCC est un thermoplastique et peut être cintré à chaud à l'aide d'un outillage spécifique.

Les opérations de thermoformage sont interdites sur chantier et ne doivent être exécutées qu'en cas de force majeure, au cas où les raccords de la gamme First Plastics ne permettant pas de résoudre un cas très particulier.

IV.2.3- Dilatation, contraction, retrait

Les mouvements des canalisations seront absorbés :

- Par les changements de direction résultant du tracé ;
- Par des lyres de dilatation constituées de tubes et de raccords ;
- Par les flexibles.

a- <u>Montage des flexibles :</u>

1- Dilatation transversale.

Les flexibles ne doivent pas être montés tendus à assembler ou de monter le flexible en assurant, à froid, une déformation préalable.

2- Dilatation longitudinale :

Les flexibles doivent être montés en U entre deux coudes à 90°.

Dans tous les cas, il faut alterner points fixes (sorties d'encastrements, raccordements à appareils, colliers serrés sur le tube après interposition d'une bande résiliente) et changement de direction, lyres ou flexibles.

Les mouvements des canalisations à partir d'un point fixe doivent être dirigés vers les systèmes de compensation en guidant les canalisations au moyen de supports libres. Pour calculer la dilatation longitudinale **ΔL,** il est recommandé d'utiliser la formule ci-après :

$$\Delta L = L_0 \, \Delta T_0 \, \alpha$$

Avec L : Longueur du tube en m.

ΔT : Différence de température en °C.

α : Coefficient de dilatation thermique en m/°C.

Cependant pour la détermination rapide du ΔL, l'abaque donné en annexe peut être utilisé.

b- <u>Supports :</u>

Entre points fixes, les supports doivent permettre le coulissement de la canalisation.

On distingue 2 types de supports :

➢ supports coulissants directionnels :

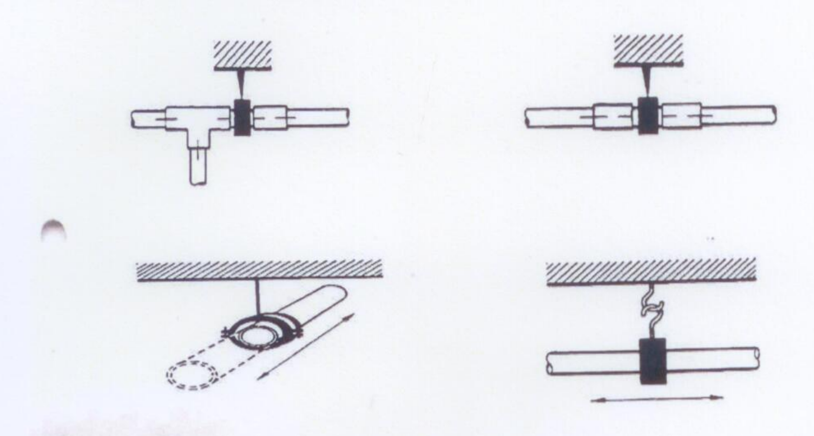
ils ont pour but de soutenir les canalisations tout en permettant les mouvements d'allongement et de rétraction des tubes (dilatation et contraction) vers les systèmes de compensation :

- colliers spécifiques ;
- supports métalliques à glissière isolée ;
- supports métalliques serrés sur fourreau PVCC (ou CPVC) coulissants.

➢ Supports coulissants libres :

Ils ont une fonction équivalente à celle des supports coulissants directionnels, et permettent également un glissement latéral ou transversal.

A titre d'illustration, nous donnons dans les schémas ci-après quelques supports :



IV.2.4 Modes de pose

➢ <u>Pose en apparent ou dissimulé accessible :</u>

Ce mode de pose nécessite l'emploi de support fixes ou libres ou coulissants.

Les espacements entre deux colliers permettent d'obtenir une tenue sans flambage en fonction du diamètre et de la température maximale de fonctionnement, sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau-6 : Les espacements entre deux colliers en fonction du diamètre et de la température

Diamètre Extérieur du Tube en mm	Espacement entre les colliers (mm)					
	20°C	***40°***	***60°C***	***80°C***	***90°C***	***100°C***
16	750	700	650	600	500	350
20	850	800	700	650	550	400
25	900	850	750	700	600	450
32	1000	950	850	750	650	500
40	1100	1050	950	800	750	550
50	1250	1150	1050	900	800	600
63	1400	1300	1200	1100	1000	700
75	1520	1400	1250	1120	1020	730
90	1750	1600	1350	1150	1050	800
110	1850	1750	1600	1350	1100	900
160	2000	1900	1750	1400	1200	1000

Les colliers sont disposés dans les parties droites à une distance minimale des coudes de 5 DN.

- Pose en enterré

La destination de ces tubes et raccords réduit le nombre de cas où ils sont disposés dans le sol, rien ne s'oppose à un tel système à condition de prendre les précautions traditionnellement exigées, pour le PVC, en adduction d'eau (voir DTU 60.31 ou fascicule 71), et à condition qu'il n'y ait pas de raccords démontables.

- Pose en encastré ou enrobé

Les tubes et raccords collés peuvent être disposés dans les dalles et murs en béton.

Est considérée comme enrobée ou encastrée, toute partie du réseau supérieure à 1m et noyée dans le gros œuvre (toute longueur inférieure est considérée comme une traversée de paroi).

Tout assemblage, autre que les assemblages par collage, est interdit dans ces parties encastrées, enrobées ou inaccessibles.

Le tube doit être au contact direct et fretté par le matériau de remplissage compacté autour du tube lors de la mise en œuvre.

L'épaisseur minimale d'enrobage en tout point autour du tube est de 2 cm dans le cas d'installations sanitaires.

- Traversée de plancher ou de mur :

Est considérée comme traversée de paroi, toute partie de canalisation rendue inaccessible sur une longueur inférieure à 1 m.

Tout assemblage, autre que les assemblages par collage, est interdit dans une traversée.

Ces traversées seront réalisées avec un fourreau permettant un faible mouvement de la canalisation par bâtiment. Dans un but de protection mécanique, ce fourreau doit dépasser de quelques centimètres de la surface de la paroi lors de la traversée de planchers.

IV.3- Respect des normes

Les normes et les DTU suivants sont appliqués :

- ISO 15788
- NF T54-014-1
- NF T54-014-2
- ASTM D2846
- ASTM F439
- ASTM F441
- DIN-8079
- DIN-8080
- BS 7291/4
- DTU 60.31
- DTU 65.8
- DTU 65.10

V- Contrôle externe

Des essais ont été effectués au LPEE sur ce système de canalisation. Les résultats font l'objet du rapport référencé 08/154.5/461.

IV- Références

Une liste de quelques références d'installations réalisées au Maroc avec les tubes et raccords du système de canalisation First Plastics, a été déposée au LPEE. Elle comporte des utilisations dans :

- Les logements économiques,
- Les logements de haut standing,
- Les hôpitaux,
- Les piscines et les centres sportifs,
- Les usines
- Les hôtels,
- Les stations thermales de Moulay Yacoub.

Responsable Contrôle Qualité
Lahssen Azizi

Président Directeur Général
Nabil SAFIEDDINE

LISTE DES TABLEAUX